

RONY TSCHOEKE

**A IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA NA PREVENÇÃO,
CONTROLE E TRATAMENTO DA OBESIDADE**

Monografia apresentada como requisito
parcial para conclusão do curso de
licenciatura em Educação Física, Setor
de Ciências Biológicas, UFPR.

CURITIBA

1996

RONY TSCHOEKE

**A IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA NA PREVENÇÃO,
CONTROLE E TRATAMENTO DA OBESIDADE**

Monografia apresentada como requisito
parcial para conclusão do curso de
Licenciatura em Educação Física, Setor de
Ciências Biológicas, UFPR.

ORIENTADOR: Sérgio Gregório da Silva, MPH, Ph.D.

AGRADECIMENTOS

Sermos gratos as pessoas que nos auxiliaram é o mínimo que podemos fazer. Ao término desse curso, registro aqui minha sincera gratidão àqueles que não mediram esforços em me ajudar:

- Primeiramente à Deus, presente em todos os momentos de minha vida;
- à minha família (Hary, Elvira, Denise, Eliane, Adilson e Mariana), vocês são muito especiais para mim;
- à meu orientador, Sérgio Gregório da Silva, que me deu total apoio e incentivo para que esse trabalho se concretizasse;
- ao professor Wagner de Campos, a quem sou eternamente grato, haja visto sua grande contribuição para minha formação, bem como seus incansáveis conselhos e incentivos;
- à meus grandes amigos Fábio Eduardo Fontana, Ovande Furtado Jr, Pedro Fernades Zenti e Anderson Antoniacomi, aos quais desejo uma vida repleta de conquistas e realizações;
- ao grande amigo “Maurão” (in memorian).

Dedico esta monografia à minha mãe, Elvira Mann Tschoeke, que me apoiou desde o início de minha caminhada, sempre me incentivando e me dando total apoio para que eu realizasse o sonho de Universidade. Obrigado.

SUMÁRIO

RESUMO	vi
1.0 INTRODUÇÃO	1
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	2
1.2 JUSTIFICATIVA	3
1.3 OBJETIVOS	3
2.0 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 OBESIDADE	4
2.2 INDICADORES DE OBESIDADE	5
2.2.1 COMPOSIÇÃO CORPORAL	7
2.2.1.1 COMPONENTE DE GORDURA	8
2.2.1.2 COMPONENTE DE MASSA MAGRA	8
2.3 CLASSIFICAÇÃO	9
2.3.1 CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS DO TECIDO ADIPOSEO	10
2.3.1.1 NÚMERO DE ADIPÓCITOS	11
2.3.2 IDADE DE INÍCIO DA OBESIDADE	11
2.3.2.1 OBESIDADE COM INÍCIO NA INFÂNCIA	11
2.3.2.2 OBESIDADE COM INÍCIO NA VIDA ADULTA	12
2.4 FATORES ETIOLÓGICOS DA OBESIDADE	12
2.4.1 CAUSAS GENÉTICAS DA OBESIDADE	13
2.4.2 CAUSAS NUTRICIONAIS DA OBESIDADE	14
2.4.3 CAUSAS ENDÓCRINAS DA OBESIDADE	14
2.5 ATIVIDADE FÍSICA E OBESIDADE	15
3.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

RESUMO

A modernização e automação da sociedade, tem levado a maioria dos indivíduos à adotarem um estilo de vida cada vez mais sedentário, que é um comportamento diretamente relacionado ao aparecimento de um série de distúrbios crônico-degenerativos. Entre esses distúrbios está a obesidade, que refere-se à condição na qual a quantidade de gordura excede aos limites de normalidade em relação aos demais constituintes do organismo. A hiperlipidemia, a hipertensão e, por conseguinte, as doenças cardiovasculares, o diabetes, alguns tipos de câncer e uma taxa de morbidade e mortalidade mais elevadas estão relacionadas à obesidade, que pode ser causada por inúmeros fatores, os quais dão origem a diferentes sistemas de classificação. À atividade física cabe um papel importante, porém complexo na regulação do peso. Sem que ocorra uma reeducação alimentar, por exemplo, a atividade física por si só dificilmente proporcionará benefícios à um indivíduo obeso. Esses benefícios serão alcançados mediante uma mudança nos hábitos alimentares, acompanhada de um aumento nos níveis de atividade física, ocasionando um balanço energético; iniciativas estas, direcionadas à um aprimoramento e manutenção de um melhor estado de saúde, bem como uma forma de tratamento. Existe unanimidade entre os profissionais da área que qualquer iniciativa direcionada ao aprimoramento e à manutenção de um melhor estado de saúde necessariamente deverá privilegiar ações voltadas ao aumento nos níveis de prática de atividade física em nossa população.

1.0 INTRODUÇÃO

Historicamente, para sua sobrevivência, o homem primitivo tinha necessidade de se utilizar da atividade física constantemente. Atualmente, as máquinas tem executado grande parte do trabalho físico que o homem realizava manualmente. O homem moderno desempenha apenas as tarefas que exigem pouco esforço físico, se utiliza de automóveis ou outro meio de transporte similar para sua locomoção diária; faz uso de inúmeros dispositivos tecnológicos em seu trabalho, e o que é mais grave, em seu tempo dedicado ao lazer, opta por atividades que requerem o mínimo de esforço físico.

A falta de atividade física regular está diretamente associada à ocorrência de uma série de distúrbios orgânicos, o que comumente tem-se denominado de distúrbios hipocinéticos, que contribuem decisivamente, para o aparecimento das chamadas doenças crônico-degenerativas (SIMONS-MORTON et alii, 1988 apud GUEDES, 1995). Nesse particular, a classificação de doenças crônico-degenerativas inclui, entre outras, as enfermidades cardiovasculares como a hipertensão arterial e as cardiopatias coronarianas, além do diabetes mellitus e a obesidade, que será abordada nesse trabalho.

Segundo GUEDES(1995), no Brasil as doenças crônico-degenerativas têm representado a primeira causa de morbidade e mortalidade na população adulta, superando com larga vantagem os demais tipos de doença.

Inúmeras evidências são encontradas na literatura especializada no assunto, que o estilo de vida sedentário, provocado principalmente pela tecnologia moderna, é um contribuinte em potencial para muitas das enfermidades degenerativas, que podem de forma ou de outra, afetar diretamente a saúde do homem, tornando-o incapaz para determinadas tarefas ou ainda levando-o à morte prematura (MONTROYE, 1985; JOPLING, 1988; BERLIN & COLDITZ, 1990; apud GUEDES, 1995).

O avanço tecnológico e a maior automação e mecanização da sociedade atual, levam à adoção de um estilo de vida sedentário, o que acarreta importante redução do gasto energético (HASKELL et alii, 1985; CASPERSEN et alii, 1986; ARMSTRONG et alii, 1990 apud GUEDES, 1995).

Assim sendo, o grande desafio dos profissionais envolvidos, está em procurar reduzir a pré-disposição do homem moderno frente a estes problemas.

A prática de atividade física - definida por CASPERSEN et alii (1985), como sendo qualquer movimento corporal, produzido pelos músculos esqueléticos, que resulta em gasto energético maior que nos níveis de repouso - de forma adequada, contribui de forma efetiva para amenizar alguns desses fatores de risco, reduzindo de forma significativa o desenvolvimento de certas doenças mediante a melhoria da capacidade funcional dos indivíduos, a qual, por sua vez, deverá contribuir para que ocorra uma melhoria no nível de qualidade de vida.

Sendo assim, qualquer iniciativa direcionada à uma melhoria ou à um aprimoramento de um melhor estado de saúde deverá apresentar ações que visem aumentar os níveis de atividade física.

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Inúmeros estudos mostram que a adoção à um estilo de vida sedentário ou inativo provocados pela modernização tecnológica da sociedade, é um contribuinte em potencial para o surgimento de várias das doenças crônico-degenerativas, que, direta ou indiretamente afetam a saúde do homem tornando-o incapaz para desempenhar determinadas tarefas do cotidiano, e o que é mais grave, podendo levá-lo à morte prematura.

Uma dessas doenças é a obesidade, que traz consigo uma série de problemas que podem se manifestar no indivíduo obeso, como por exemplo a hiperlipidemia, a hipertensão e conseqüentemente, as doenças cardiovasculares, o diabetes, alguns tipos de câncer e uma taxa de mortalidade mais elevada (GUEDES, 1995, pg 74).

Sabendo que a obesidade com todas as suas conseqüências maléficas à saúde, é uma manifestação que raramente se manifesta em indivíduos fisicamente ativos, qual o verdadeiro papel da atividade física na prevenção da obesidade e no controle desta? Será que indivíduos obesos tornar-se-ão mais saudáveis e menos expostos a ocorrência de distúrbios orgânicos, apenas aderindo a programas de atividade física regular? Quais os fatores determinantes da obesidade e a intervenção da atividade física nestes?

1.2 JUSTIFICATIVA

Durante muito tempo, a obesidade não recebeu a atenção necessária, pois pensava-se que era reservada aos que podiam dispor à vontade de alimentação, ou seja, a obesidade era sinal de opulência. Por outro lado, a magreza era sinal de fragilidade, fraqueza, doença. Esses conceitos evoluíram e hoje existem muitos estudos na área mostrando os problemas relacionados com a obesidade e suas implicações.

A obesidade é um grande problema de saúde pública, que se coloca à inúmeros governos, sendo que alguns destes já desenvolvem programas de luta contra a obesidade, como é o caso dos Estados Unidos da América, Holanda, Bélgica e em certos países nórdicos.

“O custo da obesidade foi estimado na Alemanha Federal em torno de 35 milhões de francos franceses por ano, ou seja, 20% do orçamento da Previdência Social e 2% do Produto Nacional Bruto, em tratamento, intervenções de trabalho e invalidez” (BRAY, 1989).

Os problemas associados a obesidade são inúmeros, e suas consequências econômicas são estarrecedoras. Temos aí a importância social do problema. Com este trabalho pretendo alertar as pessoas dos perigos da obesidade, conscientizá-las da importância da atividade física regular e também despertar os profissionais da área com relação à relevância do assunto, a qual exige uma capacitação a altura, para que possamos dar nossa parcela de contribuição para uma melhor qualidade de vida de nossa sociedade.

1.3 OBJETIVOS

Pretende-se neste trabalho de revisão bibliográfica, buscar a definição de obesidade; suas causas; quais os tipos de obesidade que podemos encontrar; os fatores que a afetam, e por fim relacionar obesidade com a atividade física, procurando destacar a importância desta na prevenção, controle e tratamento da obesidade.

2.0 REVISÃO DE LITERATURA

Atualmente, nas classes sócio-econômicas mais altas, a obesidade só atinge 5% dos indivíduos; nas classes mais baixas, ela atinge 30% da população (estatística de STUNKARD e col., v. p. 213).

2.1 OBESIDADE

Antes de iniciar uma revisão sobre obesidade, faz-se necessário também definir excesso de peso, uma vez que estes termos são frequentemente usados de forma incorreta. "O excesso de peso é simplesmente definido como aquela condição onde o peso do indivíduo excede ao da média da população, determinada segundo o sexo, a altura e o tipo de complexão física, ...; o peso corporal pode ser bastante variável, alterando-se com a hora do dia, com os padrões de alimentação, com o estado de hidratação e com a enfermidade" (POLLOCK, 1993, p.47, 319).

A obesidade refere-se a condição na qual a quantidade de gordura excede aos limites esperados de normalidade em relação aos demais constituintes do organismo, isto é, grandes quantidades de gordura, ou ainda, caso o tecido adiposo represente uma fração acima do normal do peso corpóreo. Valores precisos quanto aos limites admissíveis para a quantidade de gordura não tem sido convencionados, embora, por meio da literatura, observa-se que homens com mais de 20% do peso corporal como gordura e mulheres com mais de 30% mostram ser considerados pessoas obesas (KATCH E McCARDLE, 1984; FOX E MATHEWS, 1986; GRAY, 1989; GUEDES, 1995; POLLOCK, 1993; GUYTON, 1989).

Para JULES HIRSCH et alli (1989), "a anormalidade fundamental no metabolismo energético que acarreta a obesidade ainda não está definitivamente esclarecida, porém o resultado final dessa alteração é inquestionável: armazenamento excessivo de energia, sob a forma de triglicerídeos, no tecido adiposo; na realidade, esse fenômeno morfológico é a melhor definição para obesidade".

Segundo David S. Gray (1989), "a obesidade ocorre em pelo menos 10 a 12% de homens e mulheres americanos". Gray cita também a dificuldade em se determinar a quantidade de gordura do corpo, sendo que os índices baseados em peso e estatura são de rara utilização para se avaliar o grau de obesidade, haja visto que o peso e a

estatura fornecem estimativas razoáveis sobre a percentagem de gordura do corpo na maioria das circunstâncias, porém elas não conseguem diferenciar entre gordura e massa muscular. Suas vantagens são basicamente a fácil disponibilidade do equipamento, determinação simples e precisa e boa aceitação por parte dos avaliados (GRAY, 1989).

Temos que, nos homens de 18 anos, aproximadamente 15 a 18% do peso corpóreo é gordura. Para as mulheres, esses valores correspondem a 20 a 25%. Segundo GUEDES (1995), "parece ser um consenso que no homem adulto a gordura represente de 10 a 25% do peso corporal total, enquanto que na mulher estes valores aumentam para 18 a 35%".

Segundo David S. Gray (1993), "existe uma certa dificuldade em se medir clinicamente o volume de tecido adiposo, e o limite entre normalidade e obesidade, o que vem sendo debatido há anos".

2.2 INDICADORES DE OBESIDADE

Sabemos que a obesidade pode ser definida como sendo um aumento excessivo da quantidade total de gordura corporal, e que esse valor excessivo corresponde à gordura corporal que ultrapassa 20% nos homens jovens e 30% nas mulheres jovens. Conforme KATCH E McCARDLE (1985), para homens mais velhos, cuja adiposidade é aproximadamente 25%, a obesidade seria definida como um conteúdo de gordura corporal superior a 30%. Para mulheres mais idosas, com 27 a 50 anos, a linha limítrofe entre a média e a obesidade seria de aproximadamente 37% de gordura corporal; isso não estabelece que se deva esperar que as pessoas fiquem mais gordas à medida que envelhecem, haja visto não existir nenhuma razão fisiológica para que isto ocorra; mesmo sabendo que, no mundo ocidental, o homem comum com 35 anos de idade ganhará de 0,2 a 0,8 Kg de gordura por ano, até a quinta ou sexta década de vida.

Para que essas observações possam ser feitas de uma maneira precisa, faz-se necessária uma avaliação da composição corporal do indivíduo. A avaliação da composição corporal permite quantificar os principais componentes do corpo - músculos, ossos e gordura. WELHAM E BEHNKE apud GUEDES (1990) realizaram um dos primeiros estudos demonstrando a inadequação da utilização do peso corporal total

na avaliação dos efeitos nos programas de exercícios físicos sobre o organismo. Consultando a literatura especializada, encontramos que esta avaliação pode ser feita de várias maneiras, através de várias técnicas. Irei citar apenas as mais práticas para utilização em nosso contexto.

"O fundamental no estudo da composição corporal é a determinação da quantidade de gordura, admitindo que em termos de implicações práticas ao se comparar com a massa magra este componente é bem mais acessível" (GUEDES, 1990, p.16).

Em termos gerais, dois procedimentos são mais usados para determinação da composição corporal: 1) direto, isto é, análise química do esqueleto humano e 2) indireto, através da pesagem hidrostática e medidas das pregas cutâneas e circunferências (procedimentos utilizados a partir de princípios químicos e físicos, com o objetivo de extrapolação da quantidade de cada um dos componentes, ou seja, corresponde a um fracionamento do peso corporal, que é uma variável que recebe influência imediata de programas de exercícios). Na escolha da técnica a ser empregada no estudo da composição corporal, vários fatores devem ser levados em consideração, uma vez que algumas destas tem um custo elevadíssimo e são inviáveis em determinadas situações; isso tem feito com que a densimetria e principalmente a espessura das dobras cutâneas sejam os procedimentos mais difundidos em nosso meio, tanto em função do custo mas principalmente pela facilidade em manusear o equipamento e deslocar-se com o mesmo quando for necessário; é importante lembrar que cada método de medida está associado a fontes de erros definidas (KATCH E McCARDLE, 1985; CREFF E HERSCHBERG, 1983; GUEDES, 1990, 1995; POLLOCK, 1993; GRAY, 1989).

"O envolvimento dos valores de densidade corporal como referenciais para o estudo da composição corporal, está alicerçado na teoria de que a densidade da gordura corporal é consideravelmente menor em relação à de outras estruturas do corpo (massa magra); por consequência, quanto maior a quantidade de gordura em proporção ao peso corporal total de uma pessoa menor será a densidade de todo o corpo. Em contrapartida, a técnica de medida da espessura do tecido subcutâneo tem por base a observação de que grande quantidade da gordura corporal se encontra debaixo da pele, e desta forma os valores das dobras cutâneas passam a ser um indicador da porção de gordura que se localiza naquela determinada região do corpo" (GUEDES, 1990, p.16).

Importante lembrar que existem variações na relação entre a gordura total e a espessura da prega cutânea devido à idade (o envelhecimento diminui a massa magra favorecendo a gordura) e ao sexo (os hormônios masculinos e femininos influem nas localizações das gorduras, modificando os dados gerais). Como principais indicadores de obesidade temos o **IMC (Índice de Massa Corporal)** e o **%Gordura (Percentual de gordura)**. O IMC é passível de ser determinado a partir da razão entre o peso corporal (em Kg) e a estatura ao quadrado (em m), cuja fórmula é a seguinte: $IMC = \text{Peso} / \text{Estatura}^2 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$. Quando o IMC é utilizado, define-se como peso inferior ao normal um valor igual ou menor do que 20; como peso normal um valor situado entre 20,1 e 25,0; como excesso de peso, um valor situado entre 25,1 e 30,0; e como obesidade, um valor de 30,0 ou mais. Em adultos jovens, valores entre 20,0 e 25,0 são tidos como limites desejáveis para o IMC. (POLLOCK, 1993; GUEDES, 1995;

2.2.1 COMPOSIÇÃO CORPORAL

A importância dos estudos sobre parâmetros da composição corporal se justifica à medida que, para que possamos avaliar de uma maneira mais criteriosa os efeitos de qualquer tipo de programa de atividade física, acompanhado ou não de dieta, é necessário fracionar o peso corporal em seus diferentes componentes, a fim de analisar detalhadamente as modificações ocorridas em cada um desses componentes, obtendo informações valiosas quanto a eficiência de um programa de exercícios e identificando possíveis reformulações em seus princípios (GUEDES, 1994).

A primeira tentativa de fracionar o peso corporal foi desenvolvida por Matiege no início do século, considerando quatro componentes: gordura, ossos, músculos e resíduos (sangue, órgãos, pele, etc.). Com a evolução dos estudos, tornou-se habitual considerar a composição corporal sob o aspecto de um sistema de dois componentes: a massa corporal isenta de gordura e a gordura corporal. Esse raciocínio basicamente se resume na relação:

$$\text{Peso Corporal} = \text{Gordura} + \text{Massa Magra}$$

O fundamental no estudo da composição corporal é a determinação da quantidade de gordura corporal, admitindo-se que em termos de implicações práticas, esse componente é bem mais acessível se comparado com a massa magra (GUEDES, 1994).

2.2.1.1 COMPONENTE DE GORDURA

A disposição do componente de gordura é resultante das células adiposas (adipócitos), existentes em dois depósitos do corpo humano. O primeiro, considerada a **gordura corporal essencial**, seria a gordura armazenada internamente nos principais órgãos, intestinos, músculos e nos tecidos ricos em lipídeos existentes por todo o sistema nervoso central; esse tipo de gordura é indispensável para um funcionamento fisiológico satisfatório, não estando ainda totalmente esclarecido se esse depósito de gordura é consumível ou se é apenas uma reserva armazenada. O outro depósito de gordura, o qual desempenha um papel mais proeminente ao desenvolvimento dos processos de obesidade e emagrecimento, a chamada **gordura corporal de reserva**, consiste na gordura que seria estocada no tecido adiposo que protege os vários órgãos internamente de traumatismos e a gordura subcutânea depositada debaixo da superfície da pele (McCARDLE, KATCH E KATCH, 1981 apud GUEDES, 1994).

2.2.1.2 COMPONENTE DE MASSA MAGRA

Também depende de estímulos ambientais e de fatores genéticos. De forma geral, a literatura especializada tem utilizado dois termos para se referir a massa magra: **lean body mass (LBM)** e **fat-free mass (FFM)**. A diferença entre LBM e FFM está em considerar a inclusão ou não dos lipídeos essenciais em sua determinação, fazendo com que a LBM se caracterize por um conceito "in vivo", enquanto a FFM por um conceito "in vitro".

GUEDES (1994) cita que, nos estudos desenvolvidos por BJORNTORP, CARLGREN E ISAKSSON (1975) vamos observar que mesmo que as células adiposas aumentem consideravelmente seu tamanho, atingindo seus limites máximos, esse fato não contribui de forma significativa para uma maior diferença na quantidade do componente total de gordura em indivíduos considerados obesos, em comparação com os não-obesos, sendo que a excessiva quantidade de gordura ocorre em função do número de células adiposas.

No estudo da composição corporal, um outro aspecto deve ser considerado: refere-se à determinação do peso corporal "ideal", ou seja, o peso corporal com que, teoricamente, uma pessoa apresente um bom nível de saúde e de aproveitamento na realização de tarefas motoras. Sabendo dos inúmeros malefícios causados pelo acúmulo de quantidades excessivas de gordura corporal, o peso corporal "ideal" seria

resultante do componente massa magra adicionada de um nível "ótimo" de gordura corporal, onde teremos:

$$\text{Peso Corporal Ideal} = \text{Massa Magra} + \text{Gordura Corporal Ideal}$$

2.3 CLASSIFICAÇÃO

Uma das classificações da obesidade se baseia na dimensão e no número de células adiposas. Sugeriu-se que as obesidades humanas podem ser divididas naquelas predominantemente com células adiposas aumentadas de tamanho (obesidade hipertrófica) ou aquelas predominantemente com aumento do número de células adiposas (obesidade hiperplásica) (BOUCHARD, 1989, p.78 ; CREFF & HERSCHBERG, 1983, p.14; KATCH E McCARDLE, 1985, p.388; GUEDES, 1994).

O número de células adiposas aumenta desde a vida fetal, com um máximo desde a 30ª semana de gestação até o fim do primeiro ano de vida, diminuindo progressivamente, parando com o fim do crescimento corporal (após a puberdade). Em um obeso hiperplásico, o número de células adipócitas pode chegar a três a quatro vezes o valor normal. O volume dos adipócitos varia de uma região corporal para outra, dependendo de fatores hormonais, essencialmente sexuais; assim, no homem as células gordurosas das regiões deltoideana e escapular são maiores do que nas mulheres, ao passo que nestas os adipócitos das regiões pélvica e crural são mais volumosas do que entre os homens (CREFF & HERSCHBERG, 1983).

"Quando a obesidade se instala no adulto ela se limita a uma hipertrofia celular, em geral sem multiplicação celular; ...; ao contrário do adulto, a superalimentação na criança provoca, além de hipertrofia dos adipócitos, uma multiplicação considerável destes. Esta hiperplasticidade corresponde ao impulso do crescimento pubertário, provavelmente sob o efeito do STH" (CREFF & HERSCHBERG, 1983, p.15).

Pode ser definida uma outra dimensão, referente à distribuição anatômica do tecido adiposo corporal. O excesso de gordura pode ser armazenado principalmente na região abdominal (obesidade andróide ou masculiniforme) ou nas áreas glútea e femoral (obesidade ginóide ou feminiliforme) (BOUCHARD, 1989; CREFF & HERSCHBERG, 1983).

"A obesidade andróide se manifesta sobretudo nos homens, bem rara mas não excepcionalmente, nas mulheres em atividade ovariana; delinea-se também em rapazes pré-púberes. Nessa forma de obesidade, as massas de gordura, sob o efeito

da testosterona e dos corticóides, se acumulam na parte superior do corpo, abaixo de uma linha horizontal que passa pelas espículas ilíacas ântero-posteriores. Essa forma de obesidade se caracteriza pelas complicações metabólicas que acarreta, a partir dos 40 anos: diabetes, hiperlipidemia, aterosclerose, hiperuricemia, todos fatores de risco coronários; logo, abrevia a longevidade dos obesos porém, é a que mais facilmente é reduzida através de regime alimentar. A obesidade andróide é do tipo hipertrófico" (CREFF & HERSCHBERG, 1983, p.86,87).

"A obesidade ginóide atinge principalmente a mulher em atividade ovariana e em geral começa na puberdade. Os homens atingidos por esta forma são hipogenitais; podemos observá-la nos jovens obesos de puberdade retardada, nos eunucóides, naqueles que tem falsos seios de gordura. Nesta forma de obesidade, são os estrogênios que se localizam nas massas de gordura na metade inferior do corpo, abaixo de uma linha horizontal que passa pelo umbigo. A massa gordurosa é mais considerável do que na obesidade andróide, sendo que a musculatura é menos desenvolvida, acarretando fadiga rápida e atividades menos agressivas. Comporta poucas manifestações metabólicas: geralmente apresentam apenas hiperinsulinismo basal. Suas complicações são de ordem mecânica, como problemas de circulação de retorno, artrose na espinha e nos membros inferiores. É do tipo hiperplásico" (CREFF & HERSCHBERG, 1983, p.87).

A obesidade é resultante de inúmeras causas, observação esta que deu espaço à criação de vários sistemas de classificação.

"Um dos primeiros sistemas de classificação propostos foi o de NOORDEN, no início deste século. Este autor classificou a obesidade em dois principais tipos: ENDÓGENA (incluindo-se aí as anormalidades metabólicas, as anormalidades endócrinas e as lesões cerebrais) e a EXÓGENA, que abrangia basicamente todos os fatores externos ao corpo (incluindo o excesso alimentar e a inatividade física). BRAY propôs uma classificação anatômica, ou seja, obesidade hipertrófica versus obesidade hiperplásica, ou ainda obesidade secundária aos aumentos nas dimensões das células versus obesidade secundária ao aumento do número de células; e também uma classificação etiológica, onde listou os seguintes fatores: genético, nutricional, inatividade, funções endócrina e hipotalâmica e medicamentos" (POLLOCK, 1993, p.69 ; BOUCHARD, 1989, p.79).

Os indivíduos obesos podem ser classificados de várias formas, tais como: 1) segundo as características anatômicas do tecido adiposo e sua distribuição; 2) a idade de início da obesidade e 3) de acordo com fatores etiológicos (BRAY, 1989).

2.3.1 Características anatômicas do tecido adiposo

Essa classificação baseia-se no número de adipócitos e na distribuição regional de gordura.

Em primeiro lugar, o que vem a ser o tecido adiposo? Trata-se de uma forma de tecido conjuntivo composto por células (adipócitos) separadas umas das outras por uma matriz de fibras colágenas e de fibras elásticas amarelas. A gordura se acumula pelo

preenchimento dos adipócitos existentes (hipertrofia) e por meio da formação de novas células adiposas (hiperplasia). A pessoa obesa apresenta cerca de 60 a 100 bilhões de células gordurosas, enquanto que uma pessoa não-obesa conta com 30 a 50 bilhões, cerca de duas vezes mais adipócitos; além disso, a pessoa obesa apresenta maior quantidade de gordura por célula (POLLOCK, 1993).

2.3.1.1 Número de adipócitos

O número de adipócitos aumenta mais rapidamente durante a infância e a puberdade, podendo aumentar ainda na idade adulta. No caso da obesidade "hipercelular" demonstrar graus variáveis de crescimento dos adipócitos, a quantidade destes pode aumentar de 3 a 5 vezes o normal (BRAY, 1989).

Com relação ao número de adipócitos e também ao tamanho destes, temos as obesidades hiperplásicas e as obesidades hipertróficas, citadas no início desta revisão - item 2.3.

Segundo KATCH E McCARDLE (1985), "a principal diferença estrutural na celularidade do tecido adiposo entre obesos e não obesos reside no número de células".

2.3.2 Idade de início da obesidade

A obesidade pode iniciar-se em qualquer idade. Sabe-se que a primeira manifestação da obesidade ocorre na lactência, quando a gordura corpórea aumenta rapidamente. Durante o primeiro ano de vida, o tamanho dos adipócitos aumenta cerca de duas a três vezes porém não há aumento comprovável na quantidade dessas células. No primeiro ano de vida, a obesidade é uma indicação relativamente imprecisa sobre a probabilidade de que venha ocorrer obesidade subsequente (BRAY, 1989; KATCH E McCARDLE, 1985).

2.3.2.1 Obesidade com início na infância

Isto não indica obrigatoriamente, a persistência da obesidade na vida adulta. BRAY (1989) cita uma pesquisa de acompanhamento realizada por Braddon, Rodgers e Wadsworth (1986) durante 36 anos, enfatizando a variabilidade no peso corpóreo com a idade. Com base nos resultados obtidos, chegaram a importantes conclusões, quais são: que havia um subgrupo de cerca de 25% de indivíduos que eram obesos na

infância e na vida adulta; os restantes 75% dos obesos com 36 anos, adquiriram a obesidade na vida adulta e que não era possível identificá-los antes da idade de 20 anos. CREFF & HERSCHBERG, (1983), citam a obesidade infantil, cuja frequência varia de acordo com os países; os autores colocam que a criança obesa não é feliz e dificilmente chega a se integrar na sociedade jovem que a cerca; a criança apresenta sempre uma forma hiperplásica, a menos redutível: 80% dos adultos obesos o foram desde a infância; citam ainda que as obesidades hipotalâmica e endócrina existem na criança, mas apenas em uma fração ínfima da sociedade.

2.3.2.2 Obesidade com início na vida adulta

A grande incidência de casos de obesidade tem início após a puberdade. As estimativas provenientes de várias fontes sugeriram que menos de um terço dos adultos obesos tinham obesidade na infância. O desenvolvimento da obesidade, em ambos os sexos, tem sua maior importância nos primeiros anos da vida adulta (BRAY, 1989).

"Para muitos indivíduos do sexo masculino a transição para um estilo de vida ativo associados aos anos da adolescência para um estilo mais sedentário da idade adulta está associada a um ganho de peso. Há claras evidências do estudo Framingham e das estatísticas militares de indução de que os homens se tornaram relativamente mais pesados em relação à altura neste século. Uma elevação do peso corporal continua durante a idade adulta até a sexta década. Dos 54 aos 62 anos o peso relativo permanece estável em ambos os sexos. O desenvolvimento da obesidade na idade mais avançada é pois um evento raro, sugerindo algum distúrbio acentuado no balanço calórico" (BRAY, 1989, p.194).

2.4 FATORES ETIOLÓGICOS DA OBESIDADE

Existe um consenso entre os estudiosos da área com relação à seguinte questão: qual seria a causa básica da obesidade? A resposta para esta pergunta é complexa, e sem sombra de dúvida, envolve fatores genéticos, nutricionais, endócrinos, hipotalâmicos e farmacológicos, além da inatividade física (POLLOCK, 1993; CREFF E HERSCHBERG, 1983; BRAY, 1989).

Sabemos que a obesidade é resultante de inúmeras causas, sendo considerada como um traço multifatorial determinado por fatores genéticos e não-genéticos (POLLOCK, 1993; BOUCHARD, 1989). GUEDES (1995) coloca que geralmente a obesidade é causada por desproporção entre o suprimento alimentar e o gasto

energético, sendo que os obesos são frequentemente mais hipoativos do que hiperconsumidores de alimentos; a partir daí destaca-se a inatividade física como um dos fatores mais importantes na explicação do excessivo aumento de gordura corporal.

2.4.1 Causas genéticas da obesidade

No aparecimento da obesidade, os fatores genéticos tem grande importância, ou seja, o efeito dos fatores genéticos sobre a gordura e sua distribuição.

Segundo POLLOCK (1993), é difícil o discernimento dos aspectos genéticos da obesidade. Existem certos distúrbios genéticos que predispõe um indivíduo à obesidade, tais como as Síndromes de LAURENCE-MOON-BARDET-BIELD, de ALSTROM e de MORGANI (POLLOCK, 1993; CREFF & HERSCHBERG, 1983). _FOCH e McCLEARN concluíram que os estudos envolvendo gêmeos e os estudos familiares implicavam a existência de um componente hereditário no desenvolvimento da obesidade, porém, as evidências para isto estão longe de ser claras_ (POLLOCK, 1993, p.70). Conforme GARN apud POLLOCK (1993) e CREFF & HERSCHBERG (1983), além do fato dos fatores genéticos, também os sociais interagem de maneira significativa para gerar a obesidade, sendo que é complexa a distinção entre um fator genético e o meio ambiente, os hábitos alimentares familiares, a superalimentação durante a gravidez ou a da criança desde o seu nascimento.

BOUCHARD (1989) coloca que pelo menos dois tipos de efeitos genéticos devem ser considerados: o efeito genético aditivo e o efeito de interação genético ambiental. “Onde a variação de um dado fenótipo multifatorial (F) pode ser descrita em termos dos componentes principais da seguinte equação: $F = G + A + (G \times A) + e$, sendo que G representa o efeito genético aditivo; A as influências ambientais e do estilo de vida; $G \times A$ o efeito do genótipo ambiente ou de interação do estilo de vida e a fonte de erro” (BOUCHARD, 1989, p.80).

“A determinação genética para a quantidade de tecido subcutâneo é muito pequena, porém é maior (em torno de 25 a 30%) para a massa de gordura e a distribuição regional de gordura. Uma interação entre genótipo e alimentação excessiva sugere que a sensibilidade dos indivíduos às modificações na gordura corpórea, após a ingestão excessiva de alimentos, seja, em grande parte, dependente do genótipo. Os poucos dados existentes indicam que o genótipo seja responsável por uma fração significativa (mais de 40%) das diferenças individuais na taxa metabólica em repouso, no efeito térmico do alimento e no consumo energético do exercício leve” (BOUCHARD, 1989, p.08).

Para CREFF & HERSCHBERG (1983), só se conhece obesidade hereditária em algumas raças de roedores e em algum outro mamífero.

O estudo de crianças obesas adotadas também não proporcionou resultados unívocos, pois o comportamento alimentar da criança pode-se harmonizar com uma família adotiva obesa ou o inverso, a criança pode entrar em conflito com os pais adotivos, normoponderais e apresentar uma obesidade de compensação (CREFF & HERSCHBERG, 1983).

“É portanto difícil, no estágio atual de nossos conhecimentos, afirmar que há hereditariedade na obesidade, embora não possamos negá-lo de todo. Tudo o que se pode dizer no momento é que parece haver uma predisposição hereditária ao excesso de peso, quer por perturbações inatas dos centros do apetite e da saciedade, seja pelo número dos adipócitos repartidos ao nascimento” (CREFF & HERSCHBERG, 1983, p.07,08).

2.4.2 Causas nutricionais da obesidade

Os fatores nutricionais podem ter uma contribuição em potencial para a surgimento da obesidade. "O total de calorias, a composição corporal e a palatibilidade dos alimentos, a variedade existente e o número das refeições representam fatores que podem estar ligados à obesidade" (POLLOCK, 1993, p.71).

A obesidade constitui um reflexo exterior de um excesso de nutrientes armazenados sob a forma de gordura; geralmente é causada por um desequilíbrio entre o consumo e o gasto calórico, isto é, um longo período de equilíbrio de energia positiva, ou seja, energia armazenada excedente a energia gasta; a energia é indispensável para manter vivo o organismo; provêm da alimentação ou das reservas energéticas estocadas, essencialmente no tecido adiposo (CREFF E HERSCHBERG,1983; GUEDES,1995; DIPIETRO, 1995; BRAY, 1989) .

2.4.3 Causas endócrinas da obesidade

Segundo GLASS (1989, p.163), "as alterações endócrinas relacionadas à obesidade podem, por si mesmas, acarretar morbidez". Em contrapartida, POLLOCK (1993) diz que chega a se surpreender que o sistema endócrino esteja implicado no controle do peso e na obesidade, haja visto terem sido identificadas aproximadamente 12 substâncias que, ou são hormônios ou são dotadas de uma atividade hormônio-miméticas, envolvidas no estímulo da lipogênese; enquanto outras nove substâncias adicionais estimulariam a lipólise.

HIPÓFISE - segundo GEORGE A. BRAY (1989, p.199), "a deficiência de hormônio do crescimento está associada ao aumento da gordura corpórea. Caso os indivíduos com essa anormalidade recebam doses de reposição desse hormônio, há redução significativa da gordura corpórea".

"Os aumentos na produção de hormônio do crescimento em resposta à vários estímulos estão atenuados ou inexistentes na obesidade. A administração de HLHC (Hormônio Liberador de Hormônio de Crescimento) sintético, estimula a liberação de hormônio de crescimento nas pessoas normais por exemplo; porém nos obesos o hormônio de crescimento sérico aumenta após a administração de HLHC de forma mais atenuada" (GLASS, 1989, p.166).

DOENÇA SUPRA-RENAL - a Síndrome de Cushing é a doença endócrina mais frequentemente associada a obesidade. O desenvolvimento da obesidade devido a essa síndrome é mais notável em crianças, onde há interrupção do crescimento linear e a gordura acumula-se rapidamente (BRAY, 1989).

DOENÇA OVARIANA - a Síndrome dos ovários policísticos descritas por STEIN e LEVENTHAL pode ser uma combinação de obesidade hipotalâmica e endócrina (BRAY, 1989).

HIPERINSULEMIA - logo após a descoberta da insulina, observou-se que sua administração poderia acarretar aumentos no peso e gordura corpóreos. A hiperexcreção espontânea de insulina, que ocorre no insulinoma, também pode aumentar o peso corpóreo, porém seu efeito geralmente é pequeno (BRAY, 1989).

2.5 ATIVIDADE FÍSICA E OBESIDADE

Segundo CASPERSEN et alii (1985), "a atividade física é definida como qualquer movimento corporal, produzido pelos músculos esqueléticos, que resulta em gasto energético maior que nos níveis de repouso". Conforme DiPIETRO (1995), "a atividade física pode estar diretamente relacionada com a ocupação ativa (erguendo ou carregando); atividades de manutenção (limpeza da casa, por exemplo); ou nossa participação em algumas atividades, esportivas ou não (caminhadas, corridas, jogos)".

A influência da atividade física regular na regulação do peso é complexa; sendo que excesso de peso e obesidade são uma consequência de um longo período de

equilíbrio energético positivo - isto é, energia armazenada excedente à energia gasta, ou melhor, consumo energético maior que a demanda energética (KATCH & McCARDLE, 1989; POLLOCK, 1991; GUEDES, 1995).

Segundo GUEDES (1995), em grande parte, a composição corporal ou a proporção relativa das quantidades de gordura e de massa magra que compõe o peso corporal de um indivíduo é produto do consumo energético associado à atividade física. A variação nas quantidades de gordura, portanto, é resultante da relação entre o consumo e a demanda energética, o que torna os programas de exercícios físicos e os aspectos nutricionais como componentes na promoção da saúde.

Quando o consumo excede a demanda energética, ocorre o que se denomina de equilíbrio energético positivo. Exemplificando: o indivíduo apresenta, em média, um consumo energético de 2800 Kcal/dia, acompanhado por uma demanda de apenas 2500 Kcal/dia, o que equivale a um equilíbrio positivo de 300 Kcal/dia. Portanto, essas 300 Kcal que não são utilizadas pelo seu organismo são estocadas na forma de gordura, resultando em proporcional aumento do peso corporal (GUEDES, 1995).

Se a demanda energética ultrapassar o seu consumo, passa a existir "déficit" energético negativo. Como exemplo é o caso do indivíduo que consome 2500 Kcal/dia ao mesmo tempo em que utiliza 3000 Kcal/dia em suas atividades diárias. O "déficit" de 500 Kcal deverá ocasionar redução no peso corporal, na medida em que o organismo necessariamente deverá recorrer aos estoques adicionais de gordura na tentativa de atender às suas necessidades energéticas (GUEDES, 1995).

Quando da prescrição e orientação dos programas de exercícios físicos voltados à promoção da saúde, devem-se levar em consideração informações quanto ao equilíbrio energético, na medida em que a relação consumo-demanda energética deverá provocar adaptações imediatas na composição corporal.

"Maiores quantidades de gordura corporal interferem negativamente no desenvolvimento dos programas de exercícios físicos em razão da maior solicitação de energia necessária para movimentar uma massa corporal também mais elevada. Em comparação com os de menor adiposidade, os indivíduos com maior concentração de gordura corporal solicitam trabalho físico mais intenso na execução de qualquer tipo de exercício físico" (GUEDES, 1995, p. 97).

Outro aspecto interessante relacionado ao excesso de gordura corporal e ao exercício físico é o fato de os indivíduos menos aptos fisicamente apresentarem menor capacidade em remover os ácidos graxos livres das células adiposas, e com isso

ensejarem menor utilização da gordura como fonte de energia em atividades do cotidiano (OSCAI & PALMER, 1990 citadp por GUEDES,1991).

A atividade física é um importante elemento coadjuvante na prevenção e no tratamento da obesidade, devendo acompanhar uma reeducação alimentar, para que realmente haja uma interferência positiva na redução da obesidade (KATCH & McCARDLE, 1985; SEGAL & PI-SUNYER, 1989; CREFF & HERSCHBERG, 1983; GUEDES, 1994; DiPIETRO, 1995; GUEDES, 1995; SWEENEY et alii, 1993; POLLOCK, 1993).

Qual o papel desempenhado pelos exercícios na prevenção, no controle e no tratamento da obesidade?

Segundo POLLOCK (1993), um programa de atividades físicas pode produzir alterações substanciais na composição corporal, mesmo quando a dieta do indivíduo não se modifica. Quando a redução de peso ocorrer somente pela dieta, observação que uma perda ponderal significativa provém dos tecidos magros, isto é, resultante da perda de água e proteínas.

"Apesar de as grandes reduções ponderais registradas desta forma serem muito reconfortantes no dia-a-dia, o indivíduo eventualmente interromperá sua dieta quando obtiver o peso desejado" (POLLOCK, 1993, p.156). Por certo esse indivíduo retomará seus hábitos alimentares e, assim, esta experiência revela-se desastrosa para o indivíduo crente em sua dieta.

Quando os exercícios são utilizados para perda ou controle de peso, frequentemente se observa um ganho no peso dos tecidos isentos de gordura, em decorrência de um aumento de massa muscular, decorrente de uma hipertrofia muscular induzida pelos exercícios (BENKE and WILMORE, 1974 apud POLLOCK, 1993, p.156).

"Quando se utilizam os exercícios como meio de reduzir e controlar o peso do indivíduo, o custo energético total do programa de atividade física representa o fator mais importante na elaboração do esquema de atividades" (POLLOCK, 1993, p.156).

Através de uma perda calórica de 300 a 500 Kcal por sessão de exercícios, prevista por um programa de atividade física adequadamente elaborado, é possível se perder 450g de gordura num período de 7 a 12 sessões de atividade física, desde que o aporte de alimentos seja mantido. Para a maioria dos indivíduos, isto representaria um período de jogging moderado de cerca de 30min / dia, ou uma caminhada em passo

acelerado durante 45 a 60min. Em caso de uma dieta modesta também ser instituída, a redução de peso e de gordura ocorrerá ainda mais rapidamente. A redução de uma fatia de pão com manteiga ou de um cálice de vinho branco seco por dia (aproximadamente 100Kcal) no aporte alimentar, associada a um programa de jogging de 30min / dia, 3 dias por semana, resultaria numa perda ponderal de gordura de aproximadamente 200 a 250g / semana, ou seja, 9 a 11Kg num ano (POLLOCK, 1993).

Segundo SEGAL (1989), o condicionamento físico nos pacientes obesos aumenta a resistência cardiorespiratória, reduz os fatores de risco para doença cardiovascular e aumenta o consumo energético; portanto, se não houver restrição calórica, são necessários exercícios significativos para produzir alterações na composição corporal, principalmente naquelas pessoas onde a capacidade física está limitada inicialmente. O exercício isoladamente, sem restrição calórica, não basta para produzir perda significativa de gordura. A atividade física é um importante elemento coadjuvante, porém fundamental na prevenção e no tratamento da obesidade.

Existem diferentes formas de tratamento para a obesidade; no entanto, em qualquer uma delas os programas de atividade física devem ser utilizados com complemento. Dessa forma, a primeira forma de interferir na quantidade de gordura corporal se processa na ingestão calórica, por meio da dieta adequada. Os exercícios físicos terão a função de aumentar os gastos energéticos, levando ao desejado equilíbrio calórico negativo, além de auxiliar no controle da dieta, mediante a regulação do apetite e aumentando indiretamente o efeito térmico de certos alimentos (GUEDES, 1995).

O principal elemento que responde pela regulação do apetite é o aumento temporário da temperatura corporal acarretado pelo próprio exercício físico, ao passo que sua atuação nas taxas de insulina é responsável pelo efeito térmico sobre os alimentos (BJORNTORP, 1976 apud GUEDES, 1995).

Quando da elaboração de programas de exercícios físicos direcionados a indivíduos obesos, maior ênfase deverá ser dada àqueles exercícios físicos que demandam maior gasto energético e que estimulem sobretudo os mecanismos aeróbicos. Nesses casos, de acordo com o grau de obesidade, a caminhada, a corrida, a natação e o ciclismo são os mais indicados (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1991).

Em analogia com a prescrição de fármacos ou de dietas alimentares, a prescrição de exercícios físicos é um processo mediante o qual são recomendados ao indivíduo esforços físicos que, ao serem executados de maneira sistemática e individualizada, deverão provocar as adaptações desejadas em seu organismo.

Importante destacar que os exercícios físicos e os programas de atividade física deverão provocar adaptações desejadas no organismo, e por conseguinte melhorias no estado de saúde, quando planejados, organizados, prescritos e orientados de acordo com as necessidades e potencialidades de cada pessoa. Devemos afastar o mito de que, para os exercícios eficazes, mudanças drásticas deverão ocorrer no estilo de vida das pessoas, levando-as muitas vezes, a estresses incompatíveis com suas condições presentes. Devemos conscientizar as pessoas de que estas atitudes são direcionadas a uma preservação da saúde, e portanto, de sobrevivência na sociedade atual.

3.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O propósito deste trabalho de revisão bibliográfica foi verificar a importância da atividade física na prevenção, controle e tratamento da obesidade. Da literatura consultada, as pesquisas tanto em seres humanos como em animais, o exercício parece influir no apetite ou reduzindo a ingestão calórica depois do exercício intenso ou aumentando-a, no entanto, sempre abaixo dos níveis que seriam esperados pelos gastos calóricos proporcionados pelo exercício. A respeito das modificações da composição corporal proporcionados pelo exercício, observamos leve diminuição no peso corporal total, aumentos no peso de corpo magro e diminuição do peso de gordura. A magnitude dessas alterações variam diretamente com a intensidade e a duração da atividade ou com os gastos calóricos diários (POLLOCK, 1993).

Um grande número de evidências científicas vêm demonstrando, cada vez mais, que o hábito de prática de exercícios físicos se constitui não apenas em instrumento fundamental nos programas voltados à promoção da saúde, inibindo o aparecimento de muitas das alterações orgânicas que se associam ao processo degenerativo, mas também na reabilitação de determinadas patologias que atualmente contribuem para o aumento dos índices de morbidade e mortalidade. Em vista disso, existe unanimidade entre os profissionais da área que qualquer iniciativa direcionada ao aprimoramento e à manutenção de um melhor estado de saúde necessariamente deverá privilegiar ações voltadas ao aumento dos níveis de prática da atividade física em nossa população (GUEDES, 1995).

Quando da elaboração de programas de exercícios físicos direcionados a indivíduos obesos, maior ênfase deverá ser dada àqueles exercícios físicos que demandam maior gasto energético e que estimulem sobretudo os mecanismos aeróbicos. Nesses casos, de acordo com o grau de obesidade, a caminhada, a corrida, a natação e o ciclismo são os mais indicados (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1991). No entanto, deve-se levar em conta que raramente o obeso praticou exercícios físicos de forma sistemática nos últimos tempos; portanto muitas vezes poderá ter dificuldades em aceitar esforços físicos mais intensos (GUEDES, 1995).

Com isso em mente, vários fatores devem ser considerados na escolha do tipo, da duração e da intensidade dos exercícios físicos atividade física serem prescritos a um obeso. Numa fase inicial, a caminhada pode ser o escolhido, já que é de fácil

execução para todos, e a sobrecarga articular e muscular é mínima se comparada a outros exercícios físicos, diminuindo assim, a probabilidade de surgirem dores musculares e lesões osteoarticulares. Na sequência, as outras opções de maior gasto energético podem ser apresentadas ao obeso. A intensidade dos esforços deverá iniciar no extremo inferior do intervalo de frequência cardíaca recomendada - 40-60% da FCM (frequência cardíaca máxima)- e elevando-se dentro dessa amplitude. A duração da sessão deverá ser suficiente para produzir uma demanda energética importante, de maneira geral por volta de 30-60 minutos. Para maximizar a demanda energética, os obesos deverão se exercitar no mínimo 5 vezes por semana (GUEDES, 1995).

Em conclusão, o exercício mostra ser o maior fator tanto em prevenção como no tratamento da obesidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPOTS MEDICINE. **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. Fourth Edition. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991.
- ATKINSON, Richard L. **Dietas de baixo e muito baixo valor calórico**. Clínicas Médicas da América do Norte, ed. Interlivros, Rio de Janeiro, 1989.
- BARBANTI, Valdir. **Aptidão Física e Saúde**. Revista da Fundação de Esporte e Turismo, ano 3, n. 1, Curitiba, 1991.
- BOUCHARD, Claude. **Fatores genéticos da Obesidade**. Clínicas Médicas da América do Norte, ed. Interlivros, Rio de Janeiro, 1989.
- BRAY, George A. **Classificação e Avaliação das Obesidades**. Clínicas Médicas da América do Norte, ed. Interlivros, Rio de Janeiro, 1989.
- CIRYNO, Edilson S.; NARDO Jr, Nelson. **Subsídios para a prevenção e controle da obesidade**. Revista brasileira de Atividade Física e Saúde, v.1, n.3, Londrina, 1996.
- COLÉGIO AMERICANO DE MEDICINA DESPORTIVA. **Guia para teste de esforço e prescrição de exercício**. 3 ed., ed.MEDSI, Rio de Janeiro, 1987.
- CREFF, A. F. ; HERSCHBERG, A. D. **Manual de obesidade**. Ed. Masson, Rio de Janeiro, 1983.
- DIPIETRO, Loretta. **Physical activity, body weight, and adiposity: an epidemiologic perspective**. American College of Sports Medicine, 1995.
- GUEDES, Dartagnan Pinto; GUEDES, Joana E. P. **Atividade Física, Aptidão Física e Saúde**. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, v.1, n.1, pág. 18-35, Londrina, 1995.
- GUEDES, Dartagnan Pinto; GUEDES, Joana E.R.P. **O Estudo da composição Corporal**. Revista da Fundação de Esporte e Turismo, ano 2, n. 2, Curitiba, 1990.
- GUEDES, Dartagnan Pinto. **Composição Corporal: princípios, técnicas e aplicações**. 2 ed. Londrina, 1994.
- GUEDES, Dartagnan Pinto. **Exercício Físico na Promoção da Saúde**. Londrina, Ed. Midiograf, 1995.
- GLASS, Alan R. **Apectos endócrinos da obesidade**. Clínicas Médicas da América do Norte, ed. Interlivros, Rio de Janeiro, 1989.

HIRSCH, Jules. **O adipócito**. Clínicas Médicas da América do Norte, ed. Interlivros, Rio de Janeiro, 1989.

KATCH, F.I., McCARDLE, W.D. **Nutrição, Controle de Peso e Exercício**. Rio de Janeiro: Medsi - Editora Médica e Científica Ltda, 1984.

McCARDLE, W.D., KATCH, F.I., KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. Rio de Janeiro, ed. Interamericana, 1985.

MONTEIRO, Wallace. **Aspectos fisiológicos e metodológicos do condicionamento físico na promoção da saúde**. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. V.1, n.3, Londrina, 1996.

PATE, R.R., PRATT, M. et alii. **Physical activity and public health: a recommendation from the centers for disease control and prevention and the American College of Sports Medicine**. The Journal of the American Medical Association, v. 273, February, 1995.

POLLOCK, M.L. e WILMORE, J.H. **Exercícios na saúde e na doença**. 2 ed. MEDSI, Rio de Janeiro, 1993.

SEGAL, K.R., Pi-Sunyer, F.X. **Exercício e obesidade**. Clínicas Médicas da América do Norte. ed. Interlivros, Rio de Janeiro, 1995.

SWEENEY, M.E. et alii. **Severe vs moderate energy restriction with and without exercise in the treatment of obesity: efficiency of weight loss**. American Society for Clinical Nutrition, 1993.

TREMBLAY, Angelo et alii. **Effect of intensity of physical activity on body fatness and fat distribution**. American Society for Clinical Nutrition, 1990.